

PRAXISFORSCHUNG AM EUROPAGYMNASIUM

Mag. Karl Brachtl
Europagymnasium Klagenfurt

Klagenfurt, 2002

INHALTSVERZEICHNIS

A. ÜBERBLICK	3
--------------	---

B. PHYSIK – SELBSTERARBEITEN (PROF. MAG. WALTER WASCHER)

ABSTRACT/KURZFASSUNG	4
1. EINLEITUNG	5
2. PROJEKT	5
3. ABLAUF	5
4. HILFSMITTEL	6
5. HYPOTHESE	6
6. AUSWERTUNG	6
6.1 ARBEIT IN DER GRUPPE (SOZIALER ASPEKT)	7
6.2 ERGEBNISSE (KOGNITIVER ASPEKT)	8
6.3 INFORMATIONSSUCHE UND PRÄSENTATION	8
6.4 AKZEPTANZ DES PROJEKTES	10
7. INTERPRETATION	11
8. RESÜMEE	12
ANHANG	13

C. CHEMIE ZUM SELBSTERARBEITEN – EIN ERFOLG? (PROF. MAG. KARL BRACHTL)

ABSTRACT/KURZFASSUNG	19
1. EINLEITUNG	20
2. PROJEKT	20
3. ABLAUF	21
4. HILFSMITTEL	22
5. HYPOTHESE	22
6. METHODEN DER AUSWERTUNG	22
7. AUSWERTUNG	
7.1 ALLGEMEINE AKZEPTANZ	23
7.2 DER SOZIALE ASPEKT	25
7.3 ZUSATZQUALIFIKATIONEN	26

7.4 DER KOGNITIVE ASPEKT	26
8. EVALUATION DER ERGEBNISSE	27
9. INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	28
10. ZUSAMMENFASSUNG	30
ANHANG	31
D. AUTONOMER WISSENSERWERB DURCH SCHÜLER/NNEN (PROF. DR. ELISABETH WAPPIS)	
ABSTRACT/KURZFASSUNG	35
1. EINLEITUNG	36
2. PROJEKT	36
3. ABLAUF UND HILFSMITTEL	36
4. AUSWERTUNG	38
5. EVALUATION DER ERGEBNISSE	39

A. ÜBERBLICK

Im Sommer 2001 hat sich das Europagymnasium Klagenfurt nach Beratung zwischen dem Schulleiter Direktor Mag. Günter Kreutzer und mir mit einem großflächigen Projekt bei IMST² – S4 (Praxisforschung) um Teilnahme im Schuljahr 2001/2002 beworben.

Die Bewerbung wurde im August angenommen und mit Schulbeginn suchte ich interessierte und mitarbeitwillige KollegInnen im Lehrkörper. Erfreulich reichlich fanden sich Teammitglieder, um in verschiedenen Klassen und Unterrichtsfächern im Laufe des Jahres an einem Projekt zu arbeiten, bei dem herausgefunden werden sollte, ob und wie gut die SchülerInnen in der Lage sind, sich bestimmte begrenzte Stoffgebiete selbst anzueignen und gegenseitig zu vermitteln.

Die einzelnen MitarbeiterInnen waren:

Prof. Mag. Karl Brachtl – Chemie – 11. Schulstufe (2 Parallelklassen)

OStR. Mag. Ruth Male – Biologie – 6. Schulstufe

Prof. Dr. Ilse Menschick – Biologie – 8. Schulstufe

Prof. Dr. Elisabeth Wappis – Biologie – 10. Schulstufe

Prof. Mag. Walter Wascher – Physik – 11. Schulstufe

OStR. Mag. Hans Zaloznik – Mathematik – 12. Schulstufe

Die Vorgangsweise war in allen Fällen die gleiche – Gruppen von SchülerInnen bearbeiteten wohldefinierte Stoffgebiete alleine (fallweise mit Hilfestellung durch die Lehrperson) und präsentierten ihre Ergebnisse ihren Klassen. In manchen Fällen wurde nicht nur die Vorgangsweise, die Akzeptanz und die Motivation der Schülerinnen registriert, sondern auch durch eine nachfolgende Leistungsfeststellung der Erfolg der Arbeit überprüft.

Leider war die Dokumentation der Mehrzahl dieser Projekte so, dass keine Verschriftlichung erfolgen konnte.

Im Manuskript finden sich nur drei komplette Dokumentationen, die restlichen vier Projekte wurden nur kurz kommentiert und die Ergebnisse werden von mir in der Zusammenfassung erwähnt werden. Es kann allerdings schon an dieser Stelle festgestellt werden, dass die sehr oberflächlichen Aussagen aus den nicht dokumentierten Projekten sehr wohl auf einer Linie mit den folgenden Dokumentationen liegen.

Mag. Karl Brachtl

B. PHYSIK – SELBSTERARBEITEN?

(Abstract/Kurzfassung)

Im Schuljahr 2001/2002 wurde am Europagymnasium mit der Klasse 7ab eine alternative Unterrichtsform getestet.

Der übliche Unterricht wurde für 5 Wochen total geändert.

Schüler und Schülerinnen sollten im Rahmen eines Projektes, in Gruppen zu maximal 5 Personen, durch Selbstorganisation ein kleines Stoffgebiet je Gruppe wählen und anhand ausgegebener Literatur und dem Internet selbst bearbeiten.

Die Stoffgebiete wurden von jeder Gruppe durch eine schriftliche Arbeit (Hand-out) und eine Gruppenpräsentation den jeweils anderen Gruppen der Klasse überreicht bzw. vorgetragen.

Als Projektabschluss sollte ein informeller Test klären, ob alle Inhalte gruppenübergreifend verstanden wurden.

Evaluiert wurde das Projekt durch von SchülerInnen durchgeführte genaue Arbeitsstundenprotokolle und eine Schlussbefragung.

Mag. Walter Wascher
Europagymnasium
Völkermarkter Ring 27; 9020 Klagenfurt
+43-463-57530

1. Einleitung

Der durch Demonstrations- und Schülerexperimente aufgelockerte, doch meist frontale Unterricht aus Physik führt bei SchülerInnen oft zur bloßen Reproduktion der gehörten Inhalte, zu Desinteresse, zur Langweile und fallweise zu vermehrten Absenzen. Deshalb war die Anregung von Professor Brachtl bei IMST² mitzumachen willkommener Anlass, das Projekt „Physik – Selbsterarbeiten?“ zu versuchen.

Ob SchülerInnen physikalische Inhalte selbst erarbeiten können, soll das unten beschriebene Projekt klären.

2. Projekt

Zwei anfallende Themen aus dem Lehrplan, keine bewusst geschickte Wahl, führte zu folgendem Arbeitsauftrag:

1. Wiederholung der Optik und Erarbeitung von Themen zur Beugung und Polarisation
2. Präsentation und optionales Experiment
3. Schriftliche Überprüfung

Um faire Gruppenbesetzungen zu erreichen wurde die Klasse per Kartenziehen in Gruppen zu 4 bzw. 5 SchülerInnen geteilt.

Die Unterthemen wurden den Gruppen durch Klassenselbstorganisation zugewiesen.

Weiters musste jede Gruppe die Arbeitsteilung in der Gruppe, die Inhaltssuche, die Art der Präsentation und eventuelle Experimente selbst organisieren.

3. Ablauf

1. Stunde:

Gruppenbildung, Klassen-, Gruppenselbstorganisation und Ausgabe der Arbeitsunterlagen

2. – 7. Stunde (3 Wochen):

Grundlagenstudium und Arbeit an den Themen (Punkt 1 des Arbeitsauftrages)

8. – 9. Stunde (1 Woche):

Präsentationen und Experimente (Punkt 2 des Arbeitsauftrages)

Die ursprüngliche Projektdauer wurde von 4 auf 5 Wochen erhöht um die Präsentationsdauer je Gruppe auf sinnvolle 20' zu erhöhen. Damit wurde der

Informationstransfer von der präsentierenden Gruppe zum Rest deutlich verbessert.

10. Stunde:

Schriftliche Überprüfung und Abschlussbefragung ca. 2 Wochen später

4. Hilfsmittel

Die SchülerInnen verwendeten die ausgegebenen Schulbücher, die Schul-, die Physikbibliothek und das Internet. Ein Informatikraum mit 15 Computern ermöglichte freien Zugang.

Die Präsentationen und die Experimente fanden im Physiksaal statt. Dazu standen ein Overheadprojektor, ein Computer mit Projektor, Videorecorder mit Deckenmonitoren, alle Versuchsutensilien des Physikkabinetts und beliebiges Arbeitsmaterial zur Verfügung.

5. Hypothese

Das Abgehen vom Frontalunterricht sollte auf Seite der SchülerInnen

1. den Arbeitswillen und die Motivation steigern,
2. das Desinteresse und die Langeweile vermeiden und
3. reproduzierendes zu erkennendem Lernen führen.

6. Auswertung

Jeder Schüler und jede Schülerin führte genaue schriftliche Arbeitsstundenprotokolle über Fortschritte, Zeitmanagement, Probleme inhaltlicher Natur und Gruppenschwierigkeiten.

Die Abschlussbefragung (Bewertung: 1 beste Beurteilung - 5 schlechteste Beurteilung) mit wohlausgewählten Fragestellungen lieferte die Meinung und Haltung der SchülerInnen zum Projektablauf.

Mit einem Test am Ende des Projektes wurden die selbsterarbeiteten bzw. die über Vorträge der MitschülerInnen erlernten Inhalte überprüft.

6.1 Arbeit in der Gruppe (sozialer Aspekt)

Die Projektklasse ist seit ihrer Zusammenlegung am Beginn des Schuljahres 2001/02 noch immer eine sehr inhomogene Klasse, die Klassengemeinschaft und Klassenkameradschaft funktioniert noch nicht gut. Deshalb wurde das Arbeitsklima in den Gruppen in Summe eher schlecht beurteilt.

In 4 von 6 Gruppen gab es Probleme mit der Arbeitsteilung, mit der Arbeitsmoral, mit dem Abseilertum vor allem von Burschen und mit der Teamfähigkeit. Nur 2 Gruppen bewerteten das Arbeitsklima positiv und lustig.

Schülerzitate aus den schriftlichen Protokollen:

Z1: Die Gruppe scheint sich in 2 Teilen aufgespalten zu haben, ... Verständigung gibt es eigentlich keine.

Z2: Mittlerweile reicht mir diese Gruppe wirklich, zuerst sah es nach einer guten Atmosphäre aus, aber sobald die anderen merken, dass man sich etwas mehr engagiert, wird das sofort ausgenützt...

Z3: ...ich wachte mit Argus-Augen über das Tun und Lassen der Burschen in unserer Gruppe. Was mich verstimmte, war die Tatsache, dass ein Bursche nur umherstreunte...

Z4: Betreffend des Gruppenklimas kann ich nur positives sagen. Niemand legt sich auf die faule Haut, ein jeder war bereit sich anzustrengen. ... Einerseits teilten wir die Arbeit gerecht auf, andererseits konnten wir hervorragend zusammenarbeiten.

Z5: ...die Gruppenarbeit war sehr lustig und informativ. Ich hatte Glück, da ich mit meinen Gruppenmitgliedern gut zusammenarbeiten konnte.

Die Abschlussbefragung bestätigte den in den Protokollen gewonnenen Eindruck.

BEURTEILUNG	1	2	3	4	5	Durchschnitt
In der Gruppe wurden die Aufgaben gut verteilt.	3	4	6	8	3	3,2
Die Fähigkeiten der Gruppenmitglieder wurden sinnvoll genutzt.	2	5	9	3	5	3,2
Der Arbeitswille in der Gruppe war gut.	1	2	5	11	6	3,9
Es gab keine Missverständnisse in der Gruppe.	5	7	8	2	2	2,5
Es gab kein Abseilertum in der Gruppe.	-	5	5	7	7	3,7
Das Arbeiten in der Gruppe war lustig.	2	7	9	3	2	2,7

6.2 Ergebnisse und Fortschritte (kognitiver Aspekt)

Die Schülerprotokolle zeigten, dass die Arbeitsstundenergebnisse und Fortschritte in Gruppen mit gutem Arbeitsklima besser, in Gruppen mit schlechtem dagegen schlechter waren.

Schülerzitate aus den schriftlichen Protokollen:

Z1: ...das Erlernen und Verstehen war ungleich schwerer und langsamer, als wenn wir das Thema normal durchgemacht hätten.

Z2: ...ich möchte sagen, dass obwohl sich die Suche nach verständlichen theoretischen Zusammenhängen schwer gestaltet, es für SchülerInnen der 7. Klasse nicht unmöglich ist, derartige Stoffgebiete zu bewältigen.

Z3: ...normaler Physikunterricht ist für mich besser, weil ich mehr verstehe.

Z4: ...ich zugeben muss, dass es viel mehr Arbeit ist, etwas selbstständig in einer Gruppe zu erarbeiten.

Z5: Noch dazu findet man überall verschiedenste Definitionen, manchmal so kompliziert, dass die ausformulierten Sätze nicht mehr deutsch erscheinen.

Fragen nach besserem Verständnis durch Selbsterarbeitung wurden in der Abschlussbefragung wie folgt beurteilt:

BEURTEILUNG	1	2	3	4	5	Durchschnitt
Ich habe Inhalte besser verstanden.	1	1	6	5	11	4,0
Ich habe Zusammenhänge besser verstanden.	1	3	5	8	7	3,7
Ich werde mir durch diese Unterrichtsform mehr behalten.	-	2	4	6	12	4,2

SchülerInnen glauben durch diese Unterrichtsform Inhalte und Zusammenhänge weder besser zu verstehen, noch besser zu behalten. Sie bevorzugen den gewohnten Physikunterricht.

6.3 Informationssuche und Präsentation (Zusatzqualifikationen)

SchülerInnen empfinden den Umgang mit Literaturquellen (Internet, Lehrbücher,...) wichtig. Sie sehen dabei aber Schwierigkeiten Wesentliches zu erkennen, Inhalte zu präsentieren und Literaturquellen als Lernhilfe zu nutzen.

Auch Team-, Kompromiss- und Kommunikationsfähigkeit werden als wichtige Fähigkeiten erkannt.

Schülerzitate aus den schriftlichen Protokollen:

Z1: ...,dass es keineswegs einfach ist, sich auf die beste und vor allem verständliche Version einer Textstelle festzulegen. Daher mussten wir alle sehr kompromissbereit und teamfähig sein.

Z2: ...die wissenschaftlichen Infos, die wir im Netz fanden, waren sehr oft auf Hochschulniveau, also unbrauchbar.

Z3: ...übermahnnte mich ein Gefühl der Orientierungslosigkeit! Ich meine, da sitzt man plötzlich in der Gruppe, hat ein Thema zu bearbeiten und alle Freiheit der Welt! Vorbei ist es mit dem Abschreiben von der Tafel oder mitnotieren – man muss selbst alle notwendigen Informationen beschaffen und das Schwierige an der Sache, herausfiltern, was relevant ist. ...eigenständiges Arbeiten ist etwas ungewohntes.

Z4: ...das größte Problem war es aus Millionen Internetseiten jene auszufiltern, die brauchbar waren.

Z5: In der Gruppenarbeit am PC im Informatikraum hat leider nicht viel heraus geschaut. In meiner Gruppe hat es gerade mal gereicht um sich über das Thema ungefähr klar zu werden. Das Hauptproblem war das Internet. Beinahe sämtliche Seiten zum Thema sind auf Uni-Niveau, aus ...

Werden SchülerInnen zur Informationsbeschaffung und zur Präsentation befragt, so zeigt sich das unten angeführte Bild:

BEURTEILUNG	1	2	3	4	5	Durchschnitt
Ich habe gelernt, mit verschiedenen Unterlagen besser umzugehen.	3	7	6	5	3	2,9
Meine Präsentationsfähigkeiten sind ausgereift.	4	4	7	-	7	3,2
Das Präsentieren ist mir leicht gefallen.	6	7	6	2	3	2,5
Die Präsentationen der anderen Gruppen waren gut zu verstehen.	-	3	5	7	8	3,7

Recht interessant ist dabei, dass SchülerInnen weder mit den eigenen, noch mit den Präsentationsfähigkeiten der anderen zufrieden waren. Obwohl sie andererseits recht gerne präsentierten

6.4 Akzeptanz des Projektes

Die durch Kartenziehen vorgenommene Gruppenbildung wurde in den Kommentaren und der Befragung zum Teil heftig kritisiert.

BEURTEILUNG	1	2	3	4	5	Durchschnitt
Mit der Gruppeneinteilung war ich zufrieden.	5	6	3	4	6	3,0
Die von der Klasse selbständig durchgeführte Zuteilung der Unterthemen auf die Gruppen funktionierte gut.	4	9	8	-	3	2,5
Die Themenstellung war einfach.	2	2	9	5	6	3,5

SchülerInnen glaubten damit keine ausgewogenen Gruppenzusammensetzungen zu erhalten.

Der, meiner Meinung nach, riskante Versuch die Themenzuteilung durch Klassenselbstorganisation zu lösen, wurde überraschenderweise recht positiv bewertet. Die Themensuche und Zuteilung hat, obwohl die Projektthemen als sehr schwierig empfunden wurden, problemlos funktioniert.

Schülerzitate aus den schriftlichen Protokollen:

Z1: ...Ablauf der Stunden war weitaus angenehmer als sonst, da man sich nebenbei unterhalten konnte. ...manchmal als Auflockerung...

Z2: ...Abwechslung im gewöhnlichen Unterricht, obwohl ich zugeben muss, dass es viel mehr Arbeit ist ...keine Dauerlösung.

Z3: ...so beenden wir unser Projekt. Ich denke, es war ein Erfolg.

Z4: Es war eine schwierige, aber auch interessante Arbeit, naturwissenschaftliche Probleme selbst zu erarbeiten.

Z5: ...in der Zeit hätte ein Normalunterricht mehr gebracht.

BEURTEILUNG	1	2	3	4	5	Durchschnitt
Der Lehrstoff sollte größtenteils so bearbeitet werden.	1	1	4	5	13	4,2
Es sollte nur mehr so unterrichtet werden.	-	-	-	2	22	4,9

Oben angeführte Zitate und die Schlussbefragung zeigten, dass diese Unterrichtsform, fallweise eingesetzt, eine willkommene und interessante Abwechslung darstellt, aber als ständige Unterrichtsform strikt abgelehnt wird.

Der informelle Test am Ende des Projektes lieferte ein durchschnittliches Ergebnis. Es war kein Unterschied zu konventionell unterrichteten Klassen erkennbar.

7. Evaluation und Interpretation

Da nach eben durchgeführter Auswertung, das Selbsterarbeiten physikalischer Inhalte ungefähr den gleichen Erfolg bzw. Misserfolg wie der herkömmliche Unterricht bringt, stellen sich mir zwei Fragen:

1. Lohnt sich der in dieser Unterrichtsform erhöhte Zeitaufwand?
2. Sind es die zusätzlich erworbenen Fähigkeiten, wie der Umgang mit neuen Unterrichtsmaterialien, die Nutzung des Internets, die Team- und Kompromissfähigkeit, wert diese Art des Unterrichtes zu wählen?

Ich glaube nicht, da sogar SchülerInnen die Ineffizienz kritisieren und vor allem diese Art zu unterrichten als Normunterricht ablehnen.

Die SchülerInnen waren der Verantwortung der Wissensweitergabe per Hand-outs und Präsentationen an ihre MitschülerInnen nur teilweise gewachsen. Sie hatten Schwierigkeiten physikalische Inhalte verständlich aufzubereiten. Begabte SchülerInnen sprachen ohne Probleme frei, weniger begabte, gehemmte waren damit überfordert.

Auch die Beurteilung der Gruppenarbeit wirft Probleme auf. Präsentation und Hand-outs sind gut zu bewerten. Wie soll man aber in der Gruppe die Arbeitsmoral, die Einhaltung der Arbeitsteilung und die Arbeitsfortschritte SchülerInnen bezogen ohne ständige Projektleiterüberwachung bewerten? Es werden sich die faulen SchülerInnen immer hinter den engagierten verstecken. Ich habe im Augenblick keine objektive Lösung dafür.

Die freiwilligen Demonstrationsexperimente wurden gemieden. Eine Gruppe probierte in der Vorbereitung Versuche, führte sie dann aber doch nicht durch. Der zeitliche Aufwand dafür war einfach zu hoch. SchülerInnen waren mit dem gleichzeitigen Demonstrieren und Kommentieren überfordert.

Interessant war die sehr geringe Inanspruchnahme der Lehrerhilfe. Nur zwei Gruppen machten davon öfter gebrauch.

Meine Hypothese (siehe Punkt 5) lässt sich nur teilweise bestätigen:

1. Der Arbeitswille und die Motivation konnte nur bei leistungswilligen SchülerInnen gesteigert werden.
2. Das Desinteresse und die Langeweile stieg nach Gewöhnung an diese Unterrichtsform wieder an.
3. Weiters zeigten sich im Test und in Wiederholungen keine Verbesserungen im kognitiven Bereich.

Alles in allem verändert diese Unterrichtsform nach persönlicher Einschätzung und Meinung der SchülerInnen die Motivation und den Erfolg bzw. Misserfolg des Unterrichts nicht wesentlich.

8. Resümee

Dieses Projekt war eine interessante Alternative zum Regelunterricht. Die Durchführung und Auswertung waren ungewohnt und neu.

Es hat sich gezeigt, dass die Erfahrung und das Wissen des Lehrers für die Aufbereitung des Lehrstoffes manchmal unentbehrlich sind.

Der große Aufwand verbunden mit dem geringen Erfolg sprechen dafür, diese Unterrichtsform nicht ständig einzuführen.

Verbesserungsvorschläge für Projekte ähnlicher Art:

1. Kleinere Gruppen
2. Genaue Stoffgebiete
3. Strenger Zeitplan
4. ExperimentatorInnen von der Informationssuche befreien
5. Bessere Koordination der Gruppenfortschritte untereinander
6. Schriftliches Arbeitsstundenprotokoll durch normierte Arbeitsstundenbefragung ersetzen
7. Klare Regeln für das Hand-out und die Präsentation

Sinnvoll wäre es ein solches Projekt nur dann durchzuführen, wenn man eine Vergleichsklasse im Normunterricht betreut.

Anhang: Projektvorstellung

Thema: Beugung und Polarisierung des Lichtes

Aufgabe: Diese physikalischen Phänomene sind in Gruppen mit Hilfe der ausgegebenen Literatur, dem Internet und eigenen Literaturquellen zu bearbeiten (Theorie, Versuche,).

Die Arbeit ist schriftlich zu verfassen (Hand-out) und den Mitschülern zu präsentieren.

Über den Arbeitsablauf ist ein genaues Protokoll über Fortschritte, Zeitmanagement, Probleme inhaltlicher Natur und Gruppenschwierigkeiten, zu führen.

Hilfen: Internet (Informatikraum), Versuchssammlung, Lehrbücher, Schul- und Physikbibliothek, Lehrerunterstützung

Ziel: Eigenständige Bearbeitung physikalischer Inhalte. Reduktion komplexer Inhalte auf das Wesentliche.

Anhang: Zeitplan

1. Stunde (Freitag, 8.3. 2002)

Gruppenbildung
Themensuche und Themenvergabe durch Klassenselbstorganisation
Protokollverfassung

Stunde (Dienstag, 12. 3. 2002)

Grundlagenstudium
Arbeit am Unterthema (PC-Raum)
Protokollverfassung

Stunde (Freitag, 15. 3. 2002)

Arbeit am Thema
Protokollverfassung

Stunde (Freitag, 5. 4. 2002)

Arbeit am Thema
Protokollverfassung

Stunde (Dienstag, 9. 4. 2002)

Arbeit am Thema
Protokollverfassung

Stunde (Freitag, 12. 4. 2002)

Hand-out, Arbeitsmappe
Präsentationsvorbereitung
Protokollverfassung

Stunde (Dienstag, 16. 4. 2002)

Hand-out, Arbeitsmappe
Präsentationsvorbereitung
Protokollverfassung

Stunde (Dienstag, 23. 4. 2002)

Präsentationen

Stunde (Freitag, 26. 4. 2002)

Präsentationen

Stunde (Freitag, 14. 5. 2002)

Test
Abschlussbefragung

Anhang: Abschlussbefragung

Name:

Gruppe:

Die Themenstellung war einfach.	
Die von der Klasse selbständig durchgeführte Zuteilung der Unterthemen auf die Gruppen funktionierte gut.	
Mit der Gruppeneinteilung war ich zufrieden.	
Mit dem Zeitmanagement war ich zufrieden.	
In der Gruppe wurden die Aufgaben gut verteilt.	
Die Fähigkeiten der Gruppenmitglieder wurden sinnvoll genutzt.	
Der Arbeitswille in der Gruppe war gut.	
Es gab keine Missverständnisse in der Gruppe.	
Es gab kein Abseilertum in der Gruppe.	
Das Arbeiten in der Gruppe war lustig.	
Ich habe Inhalte besser verstanden.	
Ich habe Zusammenhänge besser verstanden.	
Ich habe gelernt, mit verschiedenen Unterlagen besser umzugehen.	
Meine Präsentationsfähigkeiten sind ausgereift.	
Das Präsentieren ist mir leicht gefallen.	
Die Präsentationen der anderen Gruppen waren gut zu verstehen.	
Ich werde mir durch diese Unterrichtsform mehr behalten.	
Der Lehrstoff sollte größtenteils so bearbeitet werden.	
Es sollte nur mehr so unterrichtet werden.	

Trage deine Beurteilung ein! (1 – beste Beurteilung, 5 – schlechteste Beurteilung)

Anhang: Test

7ab	Physiktest	14. 5. 2002
-----	------------	-------------

Name:

- 1) Betrachte Aufbau und Funktion der LCD-Anzeige.
 - 2) Erkläre folgende Begriffe:
 - a) Unpolarisiertes Licht, linearpolarisiertes Licht und zirkular polarisiertes Licht
 - b) Beugung und Brechung
 - c) Analysator und Polarisator
 - 3) Wie unterscheidet sich das Beugungsbild des Doppelspaltes vom Beugungsbild des Gitters?
Formuliere und begründe die Bedingung jener Winkel, zur optischen Achse gemessen, unter denen bei der Beugung am Doppelspalt die Beugungsmaxima auftreten?
 - 4) Welche Möglichkeiten gibt es linear polarisiertes Licht zu erzeugen?
-

Anhang: Themenvergabe

Gruppe 1	Das Brewstersche Gesetz
Gruppe 2	Polarisation - Doppelbrechung - Optisch aktive Stoffe
Gruppe 3	LCD-Anzeige
Gruppe 4	Erzeugung polarisierten Lichtes
Gruppe 5	Beugung am Spalt und einer Kreisblende
Gruppe 6	Beugung am Spalt und Gitter im Vergleich

C. Chemie zum Selbsterarbeiten – ein Erfolg?

(Abstract / Kurzfassung)

Am Europagymnasium in Klagenfurt wurde im Schuljahr 2001/2002 eine Projektstudie mit den Klassen 7c und 7d durchgeführt, in der näher beleuchtet werden sollte, ob die immer wieder merkbare Unbeliebtheit naturwissenschaftlicher Unterrichtsstunden dadurch herabgesetzt werden könnte, dass völlig andere Unterrichtsformen gewählt werden.

Diese Änderungen sollten den herkömmlichen Unterrichtsverlauf in einer zeitlich begrenzten Periode (vier Wochen) völlig auflösen.

Stattdessen sollten die SchülerInnen in Kleingruppen an einem genau definierten Projekt arbeiten und mit Hilfe umfangreicher Literatur und des Internets einen kleinen Stoffbereich selbst erarbeiten.

Diese Projektarbeit wurde durch eine Präsentation jeder Gruppe abgeschlossen, in der die anderen Gruppen den von dieser Gruppe bearbeiteten Stoffbereich vorgetragen bekamen. Dazu war in jeder Präsentation ein repräsentatives Demonstrationsexperiment zu zeigen.

Während der einzelnen Sitzungen und nach den Präsentationen mussten die SchülerInnen zum Verlauf des Projektes Stellung beziehen. Diese Stellungnahmen, so wie Interviews und eine Videoaufzeichnung der Präsentationen lieferten das in dem Papier angeführte Material.

Abgeschlossen wurde das gesamte Projekt durch einen informellen Test, der überprüfen sollte, ob die von den MitschülerInnen vermittelten Inhalte ebenso gut erlernt worden waren, wie die Themen, welche die jeweiligen Gruppen sich selbst erarbeitet hatten.

Die Testergebnisse, die Befragung der SchülerInnen und die Auswertung der Interviews haben ergeben, dass bei enormem Zeitaufwand der Erfolg nicht wesentlich besser geworden ist. Zu dem kommt die Erkenntnis aus den Videoaufzeichnungen, dass die Präsentationen sehr gekonnt von jenen SchülerInnen gemacht wurden, die vorher auch schon eloquent waren.

Die SchülerInnen haben laut eigenen Aussagen sehr gerne an dem Projekt gearbeitet, weil es eine Abwechslung war, haben aber zugleich dezidiert ausgeschlossen, dass diese Arbeitsform als Regelunterricht gewünscht werden könnte.

Mag. Karl Brachtl
Europagymnasium Klagenfurt
Völkermarkter Ring 27
karl.brachtl@schule.at

1. Einleitung

Der Unterricht aus Chemie in der gymnasialen Oberstufe steht vor dem Problem, dass er eigentlich doch immer wieder im Frontalunterricht verendet.

Einerseits scheint der Frontalunterricht dazu zu verführen, dass Informationen von den SchülerInnen völlig unreflektiert aufgenommen und ebenso unreflektiert bei jedweder Art von Beurteilungsverfahren reproduziert werden, sodass eine intellektuelle Beschäftigung und damit auch eine Umwandlung zu Wissen nicht erfolgen kann. (Nicht näher diskutiert soll hier die Tatsache werden, dass unser grauer Schulalltag diese Form des Lernens nach wie vor fördert!)

Andererseits klagen SchülerInnen immer wieder darüber, dass diese Informationsübertragung langweilig und daher demotivierend sei.

Ist dies wirklich ein Problem? Kann neues Wissen überhaupt von SchülerInnen allein erarbeitet werden, oder ist die Vermittlung von neuem Wissen und Verständnis an die Übertragung im Vortragswege und die damit verbundenen Erklärungen gebunden?

Um herauszufinden, ob und wie gut SchülerInnen der Oberstufe in der Lage sind, sich chemisches Wissen nach einem wohl vorbereiteten Arbeitsplan selbst zu erarbeiten, habe ich das in diesem Papier beschriebene Projekt im Schuljahr 2001/2002 am Europagymnasium Klagenfurt durchgeführt.

Die betroffenen Klassen (7c und 7d) sind so genannte „Europaklassen“. Das bedeutet, dass sie seit der ersten Klasse in den meisten Unterrichtsfächern in der Arbeitssprache Englisch unterrichtet werden. Naturgemäß findet also der Chemieunterricht in diesen Klassen in diesem Schuljahr ebenfalls in Englisch statt. (Dies zur Erklärung dafür, dass im Anhang etliche englischsprachige Unterlagen auftauchen. Ich habe zum Verfassen dieser Arbeit deren Inhalte übersetzt.) Wie aus den weiteren Ausführungen noch zu entnehmen sein wird (Vergleich mit einer Parallelklasse, die den Chemieunterricht in deutscher Sprache hat), ist die Verwendung der Arbeitssprache Englisch offenbar weder hinderlich noch förderlich für die Grundidee dieses Projekts.

2. Das Projekt

Die Klassen wurden parallel geführt, daher genügt es für die Projektbeschreibung, von „der Klasse“ zu sprechen, in der Parallelklasse hat sich exakt das gleiche abgespielt.

Die Klasse wurde durch Losentscheid in Gruppen zu vier (in nur zwei Fällen fünf) SchülerInnen geteilt. Die Auslosung erschien notwendig, um Cliquenbildung zu vermeiden und so zu gewährleisten, dass die bei diesem Projekt sehr wichtige soziale Komponente gewahrt werden konnte.

Innerhalb jeder Gruppe musste laut Auftrag in der ersten Stunde eine Selbstorganisation stattfinden, welche die Verantwortung für die Führung eines Arbeitsjournals, die Präsentation der Arbeit, die Durchführung von Experimenten und Interventionen beim Projektleiter einzelnen Gruppenmitgliedern zuordnen sollte. Die inhaltliche Arbeit (also das Auffinden und Verarbeitung von fachlichen Informationen war von allen Gruppenmitgliedern zu bewältigen).

Die Klasse war vorher im Rahmen des Regelunterrichts über die Arbeit mit dem Periodensystem, die Grundlagen der Bindungen und die Bindungspolarität unterwiesen worden.

Der Arbeitsauftrag lässt sich insgesamt in 4 verschiedene Teile zerlegen:

1. Erarbeitung der Grundlagen der Chemie des Wassers (für alle Gruppen parallel)
2. Erarbeitung spezieller Eigenschaften des Wassers in den verschiedenen Gruppen
3. Präsentation der Gruppenarbeiten (inklusive einem vom Projektleiter vorgegeben Demonstrationsexperiment)
4. Schriftliche Überprüfung zum Projektthema (wobei von Anfang an klargestellt war, dass die Gruppen mit der Präsentation die Verantwortung zu übernehmen hatten, ihren KollegInnen ihr Thema so gut zu präsentieren und zu dokumentieren, dass alle zu allen Gebieten bei diesem Test Antworten geben konnten.).

3. Der Ablauf

Für die Gruppenbildung und die Selbstorganisation wurde eine Unterrichtsstunde verwendet. Sofort nach der erfolgreichen Gruppenbildung wurden den Gruppen ihre Arbeitsmappen ausgeteilt, sodass diese Unterlagen bereits bei der Selbstorganisation verwendet werden konnten.

Für die Arbeitsteile 1 und 2 (siehe oben) waren 6 Unterrichtsstunden (stundenplanmäßig vorgesehen), also drei Wochen zur Verfügung.

Die Präsentation sollte pro Gruppe nicht länger als 10 Minuten sein, konnte daher für alle Gruppen in einer Stunde abgewickelt werden. Es war von vorne herein klar, dass diese Kompression der Präsentationen sowohl positive als auch negative Folgen haben würde.

Einerseits war einfach nicht noch mehr Unterrichtszeit zur Verfügung, andererseits wäre der Informationstransfer von der jeweils präsentierenden Gruppe zum Rest der Klasse sicher besser verlaufen, wenn er auf einzelne Stunden aufgeteilt worden wäre.

Eine weitere Stunde wurde anschließend für das Ausfüllen eines Fragebogens und eine rückblickende Diskussion mit der Klasse verwendet.

Schließlich fand eine weitere Woche später ein „informeller Test“ zum Thema des Projekts statt.

4. Die Hilfsmittel

Den Arbeitsgruppen stand während der gesamten Projektdauer eine umfassende Bibliothek von englischsprachigen Chemiebüchern (mit einem Leistungsspektrum vom Unterstufenunterricht bis zum Universitätsniveau) im Chemiesaal zur Verfügung.

Weiters gab es in jeder Stunde einen Informatiksaal für die Gruppe, wo an 8 Geräten permanenter Zugang zum Internet möglich war.

Für die Präsentation im Chemiesaal standen die Wandtafel, beliebiges Arbeitmaterial für die Produktion von Postern, ein Overheadprojektor, so wie ein Computer mit Datenprojektor zur Verfügung.

Für die Vorführung des Demonstrationsexperiments waren alle notwendigen chemischen Instrumente, so wie eine Experimentalkamera für die Deckenmonitore vorbereitet.

5. Meine Hypothese

SchülerInnen sind vom Frontalunterricht (selbst wenn er mit Demonstrationsexperimenten „aufgebessert“ wird und wenn er über weite Strecken in „Fragen entwickelnder“ diskursiver Form durchgeführt wird) eher gelangweilt, demotiviert und versuchen, das Gehörte mehr oder weniger sorgfältig zu notieren und möglichst wortident zu reproduzieren.

Die Einführung völlig anderer Wege der Wissenserarbeitung und der Wissensvermittlung sollten eigentlich dazu führen, dass die SchülerInnen

1. sowohl sich lieber an dieser Arbeit beteiligen, als auch
2. zusätzlich zur fachlichen Kompetenz weitere Fähigkeiten entwickeln.

Es sollte also auf dem Umweg über eine prozedurale Änderung ein Fortschritt im kognitiven Bereich erzielt werden können.

6. Die Methoden der Auswertung

Jede Gruppe hatte für jede Stunde innerhalb des Projekts ein Arbeitsblatt, auf dem zum Teil in Form vorgegebener Fragen mit einer Beurteilungsskala von 1 bis 5 (Schulnoten), zum Teil in verbaler Beschreibung allfälliger Probleme über den Arbeitsfortschritt berichtet werden sollte.

Abschließend wurde den SchülerInnen ein Fragebogen zur Beantwortung gegeben, der unter anderen Fragen zum Projektverlauf auch herausfinden sollte, ob sie dieses System für sinnvoll erachten, ob sie durch die Eigenarbeit, die gruppeninternen sozialen Prozesse und die Mitverantwortung für den Lernerfolg der KollegInnen besser motiviert wären als im Regelunterricht.

Die Präsentation wurde zur Gänze gefilmt, um einen objektiven Beleg dafür zu haben, ob die SchülerInnen überhaupt über die sachliche und sprachliche Kompetenz verfügen, sich gegenseitig zu unterweisen.

Nach dem Abschluss des Projekts wurden aus (je)der Klasse zwei Freiwillige gewählt, die einer nicht am Projekt beteiligten Person Tonbandinterviews gaben.

Schließlich war eine Methode zur Messung des Ertrages dieser Arbeit der „informelle Test“, durch den festgestellt werden sollte, wie gut die SchülerInnen die Stoffgebiete bewältigen konnten, die sie nicht selbst erarbeitet hatten, sondern von ihren KollegInnen im Rahmen der Präsentation vermittelt bekommen haben. (Eben dieser Test wurde mit gleicher Fragestellung (in deutscher Sprache) in einer Parallelklasse, die nicht in das Projekt eingebunden war, also den Chemieunterricht in herkömmlicher Weise hatte, auch durchgeführt.)

7. Die Auswertung

7.1 Die allgemeine Akzeptanz:

die Arbeitsprotokolle der acht Gruppen weisen durchwegs Beurteilungsnoten zwischen 1 und 3 auf, wenn die Fragen nach dem Fortgang der Arbeit in den jeweiligen Stunden und eine Bewertung der eigenen Arbeit (der Gruppe) in den jeweiligen Stunden zu beurteilen war.

Zitat aus dem Tonbandprotokoll:

Frage: *Wie hast Du dieses Unterrichtsprojekt erlebt?*

A1: *...es war einmal was anderes – weil wir haben selbst Informationen gesucht und verarbeitet ...*

... es war lustig, in der Gruppe zu arbeiten...

... manchmal war es schon schwer, bestimmte Sachen herauszuarbeiten, aber im Großen und Ganzen hat's mir sehr gut gefallen!

A2: *... und mir hat die Arbeit daran einigermaßen Spaß gemacht!*

... mir hat's irrsinnig g'fallen, mit dem Internet zu arbeiten ...das Suchen war für mich auch was neues ... also punkto Informationssuche und dann das ganze in der Gruppe besprechen und die einfachste Erklärung zu finden.

A3: *...also so ich das mit'kriegt hab' in der Klass' waren wir schon sehr positiv eing'stellt ... es war eine gute Idee, es war mal was neues – und, ja, also ich find's gut, es war ein neues Erlebnis.*

A4: *... jeder versucht, was weiter zu bringen, eben weil's was neues war, was anderes als im normalen Chemieunterricht.*

In der Abschlussbefragung wurde allerdings die Idee, diese Unterrichtsart über einen größeren Teil des Lernjahres zu erstrecken, mehrheitlich abgelehnt.

AUSZUG aus dem SUMMENBLATT						
	1	2	3	4	5	
Der größte Teil des Jahresstoffes sollte so bearbeitet werden.	2	7	7	8	6	3,30
In zukünftigen Schulformen sollte nur mehr so unterrichtet werden.	3	1	7	9	9	3,69

Auch das Tonbandprotokoll hat ergeben, dass die SchülerInnen einhellig diese Art der Arbeit in der Schule als Normalform ablehnen.

Zitat aus dem Tonbandprotokoll:

Frage: Soll ein Projekt dieser Art öfter gemacht werden?

A1: Ja, dass man das öfter macht, denk' ich schon, dass das gut wär' ... ich bin nicht der Meinung, dass man das in Gegenständen wie Chemie machen sollte, weil's wirklich schwer ist, aber in anderen Fächern wie Geschichte oder Geografie oder auch Englisch vielleicht ...

... in Chemie ist es für mich einfacher [nach der konventionellen Methode], weil ich so leichter lernen kann.

A2: An und für sich bin ich für das Projekt, so lang' es nicht zu oft ist – maximal einmal im Semester statt einem Test ...

...und auf der and'ren Seit'n denk ich mir a, wenn ma in der Zeit, die wir jetzt gearbeitet hab'n, Unterricht g'habt hätt'n, normal, dann hätt' ma mehr davon g'habt.

A3: Ich würd' sagen, einmal im Semester ist das sicher eine gute Idee, dass man da einmal frei arbeiten kann ...

... wenn man das das ganze Semester machen würd', dann tät' zuviel Zeit verloren gehen ... weil man muss die Informationen suchen, das muss der Lehrer nicht machen, der hat sie bereits ... 50 Prozent der Zeit sind Suchen.

A4: Das müsste auf jeden fall kombiniert werden ... es ist sehr zeitaufwendig ...es ist zwar wichtig, in Eigenverantwortung zu arbeiten ...

... dass die Schüler mit der Zeit [wenn man das öfter macht] nachlässig werden, dass die Moral nachlässt, oder so.

7.2 Der soziale Aspekt:

die Arbeitsprotokolle der acht Gruppen weisen fast durchwegs die Beurteilungsstufen 1 und 2 auf, wenn die Fragen nach dem Arbeitsklima in den Gruppen zu beurteilen war. Nur in einer der acht Gruppen ist das Gruppenklima in einer einzigen Stunde mit 4 beurteilt worden.

Im Abschlussfragebogen wurde der positive Eindruck der Gruppenarbeit noch weiter verstärkt:

AUSZUG aus dem SUMMENBLATT						
	1	2	3	4	5	
Die Gruppenarbeit war lustig.	22	5	3	0	0	1,37
Die Aufgaben wurden fair aufgeteilt..	16	10	2	1	1	1,70
Es gab keine Missverständnisse in der Gruppe.	13	13	2	0	2	1,83
Aufgaben wurden entsprechend den Fähigkeiten der Gruppenmitglieder verteilt.	7	13	8	1	1	2,20
Ich habe Inhalte nach der Diskussion in der Gruppe besser verstanden.	13	8	5	2	1	1,97

Das Tonbandprotokoll sagt aus, dass die Arbeit in den Gruppen für die Beteiligten äußerst wichtig gewesen ist.

Zitat aus dem Tonbandprotokoll:

Frage: Wie habt ihr die Arbeitsaufteilung im Team empfunden?

A1: Also in unser'm Team – i weiß net, wie's bei die ander'n war, aber i' denk' ähnlich – hat das gut funktioniert. Wir haben zuerst g'schaut was muss zu machen sein, und dann haben wir eigentlich danach aufgeteilt, wer möchte was machen ... und es war im Endeffekt dann die Arbeit sehr gerecht aufgeteilt.

A2: Es ist halt so, dass jeder macht, was er am besten kann – einer ist besser im Präsentieren, der andere beherrscht die Chemie besser ...und wir haben uns dann ausgetauscht, damit jeder auf dem gleichen Stand ist.

A3: ... die Internetadressen haben wir aufgeteilt in der Gruppe und dann die Informationen zusammengesammelt ...es hat eigentlich schon jeder gleich viel für das Projekt getan.

A4: ... es hat jeder bei uns einen gewissen Schwerpunkt gehabt ...es war gut aufgeteilt – bei uns zumindest.

... die Aufteilung der Arbeitsbereiche haben wir nach Fähigkeiten entschieden ...

... wenn jemand ein Problem verstanden hat, hat er es den anderen in möglichst einfachen Worten erklärt.

7.3 Zusatzqualifikationen:

die Arbeitsprotokolle der acht Gruppen weisen fast durchwegs gute Beurteilungsstufen auf, wenn die Fragen nach jeweils neu erlernten Fähigkeiten zu beurteilen war.

Im Abschlussfragebogen wurde festgestellt:

AUSZUG aus dem SUMMENBLATT						
	1	2	3	4	5	
Das ist ein sehr guter Weg zu besserer Präsentationstechnik.	21	9	0	0	0	1,3
Ich habe gelernt, mit verschiedenen Unterrichtsmaterialien besser umzugehen.	3	12	9	5	0	2,55
Meine Präsentationstechniken sind jetzt schon gut entwickelt.	3	8	17	1	1	2,63

Das Tonbandprotokoll sagt aus, dass die Zusatzqualifikationen als besonders wichtig angesehen wurden, wobei betont wird, dass nicht die Präsentation alleine, sondern auch der Umgang mit neuer Literatur und vor allem der Umgang mit dem Internet als Lernmedium für die SchülerInnen von Bedeutung ist.

Die Videoaufzeichnung der Präsentationen kann nicht direkt in die Auswertung einbezogen werden, weil objektive Kriterien dafür nicht zur Verfügung stehen. Die Eindrücke, die aus den Aufzeichnungen gewonnen werden können, werden bei der Interpretation des Projektergebnisses herangezogen werden.

7.4 Der kognitive Aspekt:

die Arbeitsprotokolle der acht Gruppen beurteilen die Arbeitsfortschritte und die jeweiligen Arbeitsergebnisse der einzelnen Stunden gut.

Im Abschlussfragebogen wurden die Fragen nach der Erweiterung des Wissens und verbesserter Merkfähigkeit durch die Eigenarbeit folgendermaßen beurteilt:

AUSZUG aus dem SUMMENBLATT						
	1	2	3	4	5	
Ich werde mir von diesem Thema mehr merken, als wenn es konventionell unterrichtet worden wäre.	3	13	10	3	1	2,53
Ich erwarte, weitere, aus diesem Thema abgeleitete Probleme besser zu bewältigen.	2	12	10	4	2	2,73
Ich habe die Themen, die von den anderen Gruppen präsentiert wurden, verstanden.	1	10	15	4	0	2,73
Ich habe während des Erarbeitens Zusammenhänge zu verstehen gelernt.	11	10	6	3	0	2,03

Das Tonbandprotokoll sagt aus, dass die Schülerinnen wohl die selbst bearbeiteten Themen verstanden haben und sich besser merken werden, dass aber die von den anderen Gruppen vorgetragenen Themenbereiche teilweise schlecht mitbekommen wurden.

Der dem Projekt folgende Test ist im Vergleich zu anderen schriftlichen Überprüfungen in diesem Schuljahr etwa gleich gut/schlecht ausgefallen. Allerdings liegt der Notenschnitt auch nicht schlechter als in der Vergleichsklasse, in der zur gleichen Zeit die gleichen Inhalte in konventioneller Weise unterrichtet worden sind.

Übersicht über Notendurchschnitte			
	7ab	7c	7d
1. Test	3,60	3,39	3,30
2. Test	3,75	4,00	3,70
3. Test	3,79	3,86	3,75
4. Test	2,93	3,60	3,46

8. Evaluation der Ergebnisse

Alle oben angeführten Auswertungskriterien haben gezeigt, dass diese „neue“ Methode der Arbeit grundsätzlich gut angekommen ist, dass also die Schülerinnen es sehr wohl schätzen, wenn ihnen andere Arbeitsmethoden angeboten werden.

Diese Wertschätzung äußert sich durchaus in erhöhter Motivation, welche wiederum zu mehr Einsatz führt. Aus den Arbeitsprotokollen geht hervor, dass die in diesen beiden Klassen schon mehrfach auffallend hoch gelegenen Absenzen in der Phase des Projektes sehr niedrig waren.

Es wird gegenüber den herkömmlichen Unterrichtsformen ein etwa gleicher Ertrag im kognitiven Bereich erzielt, es werden aber auch zusätzliche Fähigkeiten, vor allem die Teamfähigkeit und der selbstständige Umgang mit Arbeitsmaterialien geschult.

Dem steht allerdings ein erhöhter Zeitaufwand gegenüber, der in der Vorbereitungsphase durch den Lehrer für eine Dauerlösung prohibitiv ist und der in der Durchführungsphase von den SchülerInnen als äußerst ineffizient empfunden wurde.

Als besonders negativ wurde von den SchülerInnen der Umstand bewertet, dass diese Arbeitsmethode doch deutliche Unschärfen zeigt bei der Beurteilung der individuellen Leistungen. Es wird geschätzt, klare Richtlinien zu kennen, für welche Leistungen es welche Beurteilungen gibt.

Die SchülerInnen haben sofort erkannt, dass nicht alle Teile der Gruppenarbeit in ihrem Sinne quantifizierbar sind und haben sofort eine Änderung des Systems eingefordert.

In diesem konkreten Fall war dies irrelevant, weil dieses Projekt eigentlich nur über die Leistung bei der schriftlichen Überprüfung in die Jahresbeurteilung eingegangen ist, für eine weitere Verwendung wird dieses Beurteilungsproblem aber unbedingt einer Lösung bedürfen.

9. Interpretation der Ergebnisse

Dieses Projekt war sowohl für die beteiligten SchülerInnen als auch für mich eine Herausforderung, weil es für uns alle Neuland darstellte.

Das wesentlichste Moment dabei war sicherlich die Aufforderung an die Schülerinnen, ihre Präsentationen und hand-outs so zu gestalten, dass sie die Verantwortung mit übernehmen können, dass ihre KollegInnen beim nachfolgenden Test auch diejenigen Kapitel erfolgreich behandeln können, welche diese nicht selbst erarbeitet haben.

Diese Forderung war offensichtlich ein großer Ansporn. Dieser Effekt würde sich aber, wie schon oben angeführt, bei regelmäßigem Auftauchen stark abnutzen.

Durch diese Bindung an den fachlichen Ertrag des Projekts ist aber auch die Aufmerksamkeit der SchülerInnen auf das Thema „Beurteilung“ gelenkt worden und es haben sich sofort kritische Stimmen gefunden, die festgestellt haben, dass eventuell eine Präsentation und/oder ein Experiment quantitativ beurteilt werden können, dass aber die Arbeitsteilung in den Gruppen nicht wirklich festgestellt werden kann.

Die aktiveren unter den SchülerInnen haben sich darüber beschwert, dass bei dieser Arbeitsweise die weniger aktiven sich leicht hinter ihnen würden verbergen können.

Tatsächlich weiß ich selbst heute nicht, wie die Entwicklungsarbeit in einem solchen Projekt einfach und sicher einem Assessment unterzogen werden könnte.

Die Demonstrationsexperimente wurden vom Projektpapier vorgegeben und die jeweiligen GruppenexperimentatorInnen hatten einige Stunden lang Zeit, die Experimente vorzubereiten. Sie haben das auch sehr ordentlich getan.

Trotzdem hat sich bei der Präsentation gezeigt, dass die Durchführung eines Experiments mit gleichzeitigem Kommentieren des Geschehens und kamereagerechten Bewegungen (zur Verfolgung der Experimente auf den Monitoren) praktisch nicht bewältigt werden konnte. Es ist also anscheinend auch (so wie bei der Auswahl relevanter Teile aus der Stofffülle des Internets; siehe oben) hier die Expertise des Lehrers für die Aufbereitung des Lehrstoffes unentbehrlich.

Die Präsentationen haben ein Phänomen sichtbar gemacht, das mir selbst ohnehin schon vorher bekannt gewesen ist:

diejenigen SchülerInnen, welche die entsprechenden Fähigkeiten schon vorher besessen hatten, waren in der Lage, frei zum Auditorium zu sprechen. Diejenigen hingegen, welche man schon im Unterricht dringend bitten muss, lauter zu sprechen oder überhaupt einmal etwas zu sagen, haben auch bei der Präsentation so leise vom Blatt gelesen, dass ihre Ausführungen bestenfalls in der ersten Reihe zu hören waren.

Wie die Schülerinnen in den Interviews (siehe oben) zielsicher festgestellt haben, wäre es sinnvoll, zur Auflockerung des Unterrichts und zur Weiterentwicklung peripherer Fähigkeiten ein ähnliches Projekt etwa ein- bis zweimal im Schuljahr durchzuführen, keinesfalls aber diese Unterrichtsform als das alleine selig machende Wunderrezept anzusehen und daher den Unterricht generell auf Selbsterarbeitung umzustellen.

Mir persönlich ist der Eindruck geblieben, dass Schülerinnen, welche sich im Regelunterricht als leistungswillig und leistungsfähig zeigen, auch bei einem solchen Projekt – unabhängig vom Grad der Schwierigkeit bzw. Komplexität – gute Ergebnisse erzielen, während diejenigen, die im Regelunterricht Mühe haben auch bei einem solchen Projekt nicht plötzlich aufblühen.

Meine Hypothese (Kapitel 5; Seite 3) hat sich also nur teilweise verifizieren lassen. Es scheint wohl möglich zu sein, den SchülerInnen diverse Zusatzqualifikationen im Rahmen solcher Unterrichtsformen zu vermitteln, es dürfte aber nach der vorliegenden Beurteilung durch die Schülerinnen und die Faktenlage die Motivation und der Ertrag des Unterrichts nicht merkbar anders werden.

10. Zusammenfassung

Die Planung, Durchführung und Auswertung dieses Projektes ist eine interessante, neue Arbeit gewesen, welche auch den Schülerinnen neue Aspekte eröffnet hat.

Es wäre sicherlich interessant, solche Projekte mit unterschiedlichen Gruppen von Schülerinnen durchzuführen.

Im Fall einer Wiederholung müssten aus den Erfahrungen, die bei diesem Projekt gemacht wurden, natürlich Adaptierungen vorgenommen werden, welche da sind:

1. Präzisierung des Zeitplanes, so dass vielleicht sogar weniger Zeit für die Ausarbeitung bleibt, dafür aber die Präsentationen nicht so gedrängt sind;
2. Adaptierung der Rollenverteilung, um es den ExperimentatorInnen zu erlauben, sich schon frühzeitig von der Datensammlung zu absentieren, damit sie mehr Zeit für die Vorbereitung der Experimente haben (wobei sich natürlich wieder das Problem auftut, dass Schriftführer und Lehrerkontaktpersonen sehr wohl eine Doppelfunktion erfüllen müssten);
3. Normierung der Arbeitsunterlagen, die jede Gruppe für die anderen Gruppen herstellen soll;
4. Entwicklung einer klaren Linie für die Beurteilung der individuell erbrachten Leistungen, die den SchülerInnen von vorne herein bekannt zu sein hat (wobei noch zu klären wäre, in welchem Ausmaß der Umgang mit dem Internet in die Jahresbeurteilung aus dem Unterrichtsfach Chemie eingehen soll und kann!);
5. Institutionalisierung mindestens einer Fragestunde nach der jeweiligen Präsentation, in der die einzelnen Gruppen von einander Zusatzinformationen haben können, um den ganzen Stoffbereich sorgfältig genug abdecken zu können;
6. Überdenken der Wertigkeit multimedialer Präsentationen für den fachlichen Ertrag;
7. Einbau gewisser Freiräume in den Stundentafeln um zumindest teilweise längere Arbeitsblöcke zu schaffen.

Im konkreten Falle ist es jedenfalls erfreulich, dass dank der bereitwilligen, kompetenten und sehr engagierten Kooperation der SchülerInnen der 7c- und 7d-Klassen des Schuljahres 2001/2002 am Europagymnasium einige wichtige Erfahrungen für SchülerInnen, Lehrer und Schule gemacht werden konnten.

Dafür möchte ich mich bei den jungen Damen und Herrn herzlich bedanken.

ANHANG:

(zur Erklärung der Sprache siehe Einleitung Seite 20)

A1 Zeitplanvorgabe für die 7c-Klasse

Lesson 1 (Wednesday, Feb. 20th)

1. form groups (A through D) of four according to the cards handed out.
2. assign tasks within groups (speaker, secretary, social worker ...) as needed
3. read hand-outs
4. propose and discuss possible approaches
5. write documentation

Lesson 2 (Saturday, Feb. 23rd)

1. work on topic (find material, sort it, discuss it; use Chem-lab, Chem-computer, library and/or IT-room 3)
2. write documentation

Lesson 3 (Wednesday, Feb. 27th)

1. work on topic
2. write documentation

Lesson 4 (Saturday, Mar. 2nd)

1. perform experiment(s)
2. write documentation

Lesson 5 (Wednesday, Mar. 6th)

1. start collecting gained data and producing presentation
2. write documentation

Lesson 6 (Saturday, Mar. 9nd)

1. produce presentation
2. write documentation

Lesson 7 (Wednesday, Mar. 13th)

1. presentation group A
2. presentation group B
3. presentation group C
4. presentation group D

Lesson 8 (Saturday, Mar. 16th)

1. comment on presentations
2. discuss project
3. fill in feedback forms

A2 Zuweisung der von den Gruppen zu bearbeitenden Stoffgebiete

WATER

Basics

(to be done by all groups)

the composition of the compound

the formula of the compound

the molecular structure

the molecular mass

the molar mass

the polarity of the bonding

the spread of charges within the molecule

the dipole character of the molecule

the interaction between molecules

the nature of the hydrogen bond

the consequences of hydrogen bonds on the physical data of water

Specials

Group A	Group B	Group C	Group D
density of water the definition the reasons of the den-sity anomaly the consequences of the density anomaly	specific heat capacity the definition the reasons for the abnormal high heat capacity the consequences of the abnormal heat capacity of water for the global climate	surface tension the definition the reasons for the appearance of a remarkably high surface tension the molecular structure and the function of surfactants	water as a solvent the definition the reasons the hydrophilic resp. hydrophobic character of other materials the saturation of a solution
experiment ice in water and in Ethanole	experiment heating and cooling of water and Ethanole	experiment putting a coin on the surface of water and adding some surfactant	experiment dissolving two ionic compounds and mixing the solutions

A3 Arbeitsblatt, das jede Stunde von den GruppensekretärInnen auszufüllen war

Session No:

Date:

Members:

in the group:

at work today:

responsibilities:

Short description of today's activities:

Group's opinion on today's work:

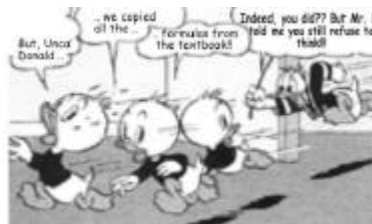
issue	1	2	3	4	5	comments
progress						
results						
co-operation in the group						
problems with the project						
work invested (compared to conventional lessons)						
insights gained (compared to conventional lessons)						
skills gained (in working independently)						

(please tick off the appropriate box! - 1=very good/much; 2=good/much; 3=average/comparable; 4=could be improved/less; 5= absolutely unsatisfactory/much less; - additional comments welcome – use other side if comments get voluminous))

A4 Testformular



3rd Chemistry - test



- 1.) What does the term „density anomaly“ express? 2P
- 2.) Why is the boiling temperature of water so high? 2P
- 3.) Judge the stability of Hydrogen ions. 2P
- 4.) Define the term „dipole“. 2P
- 5.) What is the reason for the phenomenon “surface tension”? 2P
- 6.) What is a “Hydrogen bond”? 2P
- 7.) Describe the experimental way to investigate the composition of the compound “water”. 3P
- 8.) Compare the polarity of the bondings in the compounds NH_3 and CH_4 .
What can be said about the dipole character of those molecules? Is there an influence on the solubility of the compounds? 4P
- 9.) Draw the molecular structures of the compounds that are built from Hydrogen and the two smallest elements in the sixth principal group.
Which compound is the stronger dipole? In what way can the answer to this question be used to explain, why one of the compounds is a liquid at room temperature whereas the other one is a gas. 6P

Zusatzinformation: bei diesen Tests sind die Schülerinnen aufgefordert, mit allen zur Verfügung stehenden Unterlagen zu arbeiten. Es bedarf also für die richtige Beantwortung der Fragen 1 bis 7 nur des Auffindens der zutreffenden Information in der Mitschrift, den Aufzeichnungen, einem Buch.

Die Fragen 8 und 9 hingegen sind Überlegungen, die mithilfe von bereits durchgenommenem Stoff über das bisher bekannte Gebiet hinaus angestellt werden sollen.

D. „Autonomer Wissenserwerb durch SchülerInnen“

(Abstract/ Kurzfassung)

Am Europagymnasium Klagenfurt wurde im Schuljahr 2001/2002 eine Projektstudie mit der Biologie-Wahlpflichtgruppe der 7. Klassen durchgeführt. Ziel des Projekts war es herauszufinden, ob die SchülerInnen in der Lage sind, selbständig einen genau definierten Stoffbereich zu erarbeiten, sowie durch diese besondere Form des Unterrichts die Motivation und das Interesse für den naturwissenschaftlichen Unterricht zu heben.

Die Rolle des Lehrers beschränkte sich auf Beobachtung und Bereitstellung von Unterrichtsmaterial.

Als Thema wurde „Müllentsorgung in Österreich“ gewählt. Die Schülerinnen arbeiteten sehr motiviert, das Projekt konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Die Präsentation der Ergebnisse erfolgte in schriftlicher Form und mündlich in einer Power-Point-Version.

Besonders wurde von den Schülerinnen der soziale Aspekt einer solchen Gruppenarbeit gewürdigt.

Dr. Wappis Elisabeth
Europagymnasium Klagenfurt
Völkermarkterring 27, 9020 Klagenfurt
+43-463-57530

1. Einleitung

Unsere Schule, das Europagymnasium Klagenfurt, ist der Öffentlichkeit vor allem durch das Angebot der bilingualen Klassen (Englisch als Unterrichtssprache in einer Klasse pro Jahrgang) und das hohe Angebot an sonstigen Sprachen, welche in den Wahlpflichtfächern belegt werden können, bekannt.

Trotzdem besuchen auch viele naturwissenschaftlich sehr interessierte SchülerInnen unsere Schule. Um den Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern für die SchülerInnen interessanter und effizienter zu gestalten, beteiligte ich mich im Schuljahr 2001/02 mit meiner Wahlpflichtfachgruppe an einem von unserem Kollegen Karl Brachtl initiierten Imst² - Projekt „Autonomer Wissenserwerb von SchülerInnen“.

Zu einem bestimmten Thema – in meinem Fall „Müllentsorgung in Österreich“ - wurde den Schülerinnen Material zur Verfügung gestellt. Es sollte untersucht werden, ob und inwieweit SchülerInnen in der Lage sind, Wissen zu diesem Thema selbst organisiert zu erarbeiten.

2. Das Projekt

Zur Durchführung des Projekts wählte ich meine Biologie-Wahlpflichtfachgruppe (5 Mädchen aus allen 7. Klassen), da hier durch den Unterricht am Nachmittag und die freiere Auswahl der Themen eine größere zeitliche Flexibilität bestand

Trotzdem wurde der Zeitaufwand mit 4 – 6 Unterrichtsstunden beschränkt. Als Thema wählte ich „Müllentsorgung in Österreich“, ein Thema, welches normalerweise nicht gerade rasende Begeisterung bei den Schülerinnen auslöst. Zu Beginn erhielten die Schülerinnen einen Bogen mit den wesentlichsten Angaben zum Projektthema sowie die in der Schule vorhandenen Unterlagen, Bücher bzw. Videos zum Projektthema. Ebenso standen ihnen zwei Computer mit Internetzugang zur Verfügung

3. Ablauf und Hilfsmittel

Das Projekt startete am 31.1.2002 mit der Angabe der Projektziele.

Inhalt:

IMST2 PROJEKT 2001/02, EUROPAGYMNASIUM
WAHLPFLICHTFACH Biologie und UMWELTKUNDE 7. KLASSEN

Ziel des Projekts:

Naturwissenschaftlicher Unterricht soll für die Schülerinnen interessant und abwechslungsreich gestaltet werden

Aktuelles Projekt:

Selbständiges Erarbeiten von Inhalten, Lehrer stellt nur Material zur Verfügung bzw. weist auf Quellen zur selbständigen Erarbeitung durch die SchülerInnen hin.

Dokumentation des Arbeitsvorganges

Selbstbewertung durch die SchülerInnen in Hinblick auf Informationsgewinn, Zusammenarbeit in der Gruppe, Befindlichkeit

4 – 6 Stunden Unterrichtszeit sollen verwendet werden

Forschungsfragen:

Zusammensetzung des Abfalls

Methoden der Entsorgung

Gesetzliche Grundlagen der Abfallwirtschaft in Österreich

Wer ist für welchen Müll zuständig?

Wer bezahlt die Kosten?

Als Unterlagen dienten Schulbücher der Biologie, Kärntner Umweltbericht, das Umweltbuch der Politischen Akademie Wien, diverse Unterlagen der Industriellenvereinigung, Videos zum Thema Verpackung, Altglasrecycling.

Am Ende jeder Unterrichtseinheit wurden 10 Minuten dafür verwendet, kurz die persönliche Befindlichkeit in Bezug auf die durchgeführte Arbeit zu notieren.

Ich selbst beschränkte mich auf die Beobachtung, ein Termin für den Besuch bei der Müllberatung des Magistrats Klagenfurt wurde von mir organisiert. Die Arbeit musste selbständig unter den Schülerinnen aufgeteilt werden, als Ergebnis sollte eine Präsentation des Themas in einer frei zu wählenden Form erfolgen. Die Inhalte wurden dann in einer abschließenden Diskussion noch einmal erörtert.

4. Auswertung

Am Ende jeder Unterrichtseinheit wurde von den Schülerinnen schriftlich festgehalten, wie es ihnen während der abgelaufenen Einheit ergangen war.

Erste Einheit 31.1.2002

Zu Beginn der Arbeit waren sie durch die Fülle an Informationsmaterial etwas überfordert, konnten sich aber bald gut organisieren.

Zitat: „Zunächst kostete mich der Anblick sämtlicher Unterlagen zu Abfall etc. fast ein hysterisches Lachen, aber ich merkte schon in der ersten Viertelstunde systematischen Durcharbeitens, dass der Wust an Information sich doch gut bewältigen lassen würde....“

Die Arbeit in der Gruppe wurde sehr positiv gesehen.

Zweite Einheit 21.2.2002

Die Weiterarbeit erfolgte nach einer längeren Unterbrechung (Abschlusskonferenz, Semesterferien). Den Schülerinnen machte vor allem der hohe Zeitaufwand für die Bearbeitung der Forschungsfragen zu schaffen, den sie anfangs nicht so hoch eingeschätzt hatten.

Dritte Einheit 28.2.2002

Besuch bei der Müllberatung des Magistrats, die Diskussionen wurden mit Tonband festgehalten . (Dieser Termin fand an einem Tag statt, wo das Wahlpflichtfach wegen einer Konferenz ausgefallen wäre)

Vierte Einheit 14.3.2002

Fertigstellen der Präsentation und des schriftlichen Berichts. Die Schülerinnen verblieben nach Ende der regulären Unterrichtszeit noch ca. eineinhalb Stunden länger in der Schule, um die Präsentation fertig stellen zu können.

Fünfte Einheit 21.3.2002

Präsentation und abschließende Diskussion der Arbeit, die Ergebnisse wurden mir in schriftlicher Form und mündlich in einer Power-Point-Präsentation vorgetragen. Grundsätzlich wurden die Forschungsfragen gut beantwortet, lediglich die Frage „Wer bezahlt die Kosten?“ wurde noch einmal ausführlicher diskutiert

5. Evaluation der Ergebnisse

Das Projekt wurde als neue Methode der Arbeit von den Schülerinnen sehr positiv angenommen. Die Motivation zur Bearbeitung eines an sich etwas trockenen Themas war sehr hoch, auch die Kenntnisse zum Thema Müllentsorgung deutlich besser als im herkömmlichen Unterrichtsverlauf. Nur eine Schülerin wünschte sich bei einer nochmaligen Durchführung eines solchen Projekts, das Thema selbst wählen zu können. Allerdings lief das Projekt in dieser Wahlpflichtfachgruppe unter sehr günstigen Voraussetzungen ab: die Gruppe war klein und die Schülerinnen alle als leistungswillig bekannt.

Als besonders positiv wurde von den Schülerinnen der soziale Aspekt bewertet:

Zitat: „Sehr, sehr positiv war die Tatsache, dass ich mit den anderen vier Gruppenmitgliedern viel mehr Kontakt haben konnte als in einer „normalen“ Unterrichtsstunde!“